

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

В статье рассмотрено и проанализировано состояние мирового и отечественного рынков газотурбинных установок (далее – ГТУ) разной мощности. Приведены прогнозы и перспективы выпуска ГТУ.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, рынок газотурбинного оборудования, генерирующие мощности, размерность газотурбинных установок.

Известно, что одним из основных компонентов внешней среды является рынок. Основными категориями любого рынка являются «спрос» и «предложение». Соотношение между ними определяет цену, формирует поведение производителя, его маркетинговую политику и заставляет осваивать новые рыночные ниши.

Маркетинговые исследования рынка ГТУ. Рынок газотурбинных установок можно разделить на российский и зарубежный. На российском рынке ежегодный рост заказов на ГТЭС составляет около 25 %, на зарубежном также отмечен повышенный рост заказов.

В настоящее время в мире эксплуатируются более 30 тысяч промышленных ГТУ общей мощностью 1350 ГВт. Ежегодно вводится в среднем 300–350 промышленных ГТУ.

Сегодня около 50 % российского рынка ГТЭС принадлежит зарубежным производителям газотурбинных электростанций и теплоэлектростанций. На зарубежных рынках положение российских производителей ГТУ весьма скромное, они занимают 1 % рынка.

Рынок РФ составлял 31,7 млрд руб./год, из них потребный объем поставки, по данным Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики в РФ, в период 2006–2010 гг. – 73% (23,1 млрд руб./год) ГТУ 30...300 МВт, а 13 % (4,15 млрд руб./год) – 86 шт. – все ГТУ, поставленные в РФ в 2009 году.

Объем мирового рынка в 2008 году – 19,1 млрд долл. США. ГТУ 30...300 МВт составляет 87 % (16,7 млрд долл. США), а на долю ОДК ГТУ 1...30 МВт приходится только 1 % (0,14 млрд долл. США) [29].

Подобная ситуация сложилась из-за спада производства в отрасли, когда разработки нового газотурбинного оборудования и внедрение новых технологий были приостановлены в силу негативных процессов в российской экономике с момента начала 1990-х годов. В результате наблюдалось отставание отечественного оборудования от мирового уровня по основным показателям качества: эффективности, экологии и надежности.

Низкая по сравнению с западными аналогами цена на российское газотурбинное оборудование могла быть определяющим фактором проникновения российских ГТУ на рынки развивающихся стран.

* © Скиба М.В., 2015

Скиба Марина Валерьевна (mskiba08@rambler.ru), кафедра организации производства, Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Сегментация рынка в разрезе применяющегося топлива и в привязке к топливоподающим системам дает возможность разделить все типы газотурбинного оборудования на три группы:

– газотурбинные установки, использующие в качестве топлива природный газ из газораспределительной сети и устанавливающиеся в непосредственной близости от нее;

– газотурбинные установки, использующие в качестве топлива попутный нефтяной газ и (или) жидкое углеводородное топливо, устанавливающиеся в непосредственной близости от источника топлива;

– газотурбинные установки, которые используют в качестве топлива сжиженный природный газ (далее – СПГ), но ограничением по месту их расположения может быть отсутствие транспортных путей для доставки резервуаров с СПГ.

В классе мощностей до 1 МВт дизельное и газодизельное оборудование занимает лидирующее положение, но ГТУ активно осваивают нишу до 1 МВт и от 1 до 2 МВт. Это происходит потому, что газотурбинная установка по сравнению с дизельными имеет преимущества, а именно: возможность получения высокой мощности в одном агрегате; малую удельную массу и габариты; отсутствие необходимости жидкостного охлаждения узлов и деталей «горячей части»; большой ресурс работы (для современных ГТД общетехнический ресурс – до 100 000 часов); лучшую адаптацию к требованиям сети; меньшее содержание вредных веществ в выхлопных газах (более чем в 10 раз); меньшую трудоемкость и стоимость технического обслуживания, меньший расход применяемого масла; более простой и дешевый ремонт.

Тем не менее можно предположить, что при грамотной маркетинговой политике газотурбинные установки малой мощности, несмотря на свою высокую стоимость в сравнении с дизельными установками, сумеют занять до 20 % в рассматриваемом сегменте рынка ГТУ.

В настоящее время предприятиями АО «ОДК» изготовлено и эксплуатируется около 1700 газотурбинных установок мощностью от 2,5 до 25 МВт в зависимости от предприятий, входящих в корпорацию (рис. 1), из них ОАО «ПМЗ» – 805 шт., ОАО «Кузнецов» – 594 шт., ОАО «НПО «Сатурн» – 232 шт., ОАО «УМПО» – 69 шт. Следует отметить, что в среднем в год изготавливается 70–80 ГТУ, ремонтируется 80–90.

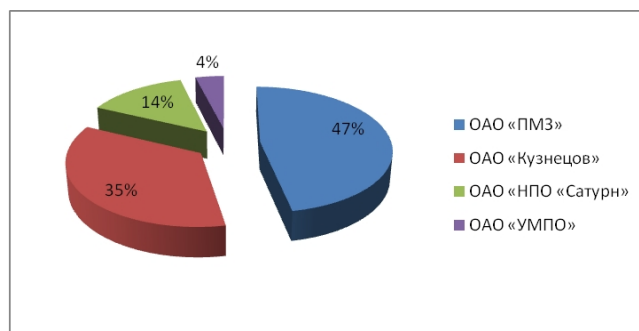


Рис. 1. Парк промышленных ГТУ, выпущенных «ОДК»

У российских ГТУ имеются широкие функциональные возможности, а именно: выработка двух (электроэнергия и тепло) и более (холод, сжатый воздух) видов энергии, большая инвестиционная привлекательность для энергетики [21].

По прогнозу Минэнерго 2011 г., при реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций ОАО «ЕЭС

России» возрастет к 2017 году на 37,0 ГВт (16,7 %) и составит 258,6 ГВт. В таблице 1 представлены перспективы установленной мощности в соответствии с прогнозом Минэнерго 2011 года.

Таблица 1

Перспективы установленной мощности в соответствии с прогнозом Минэнерго 2011 года

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ЕЭС России	221,6	227,5	235,0	245,3	253,3	257,1	258,6
АЭС	25,3	25,3	26,4	29,6	30,8	32,7	33,3
ГЭС	43,1	45,1	46,7	46,9	47,4	47,5	47,7
в т.ч. ГАЭС	1,2	1,6	2,0	2,2	2,2	2,2	2,2
ТЭС	151,7	155,1	159,5	166,2	172,0	173,8	174,5
в т.ч. ТЭЦ	84,2	85,8	88,6	92,2	93,0	93,5	94,2
КЭС	67,4	69,1	70,8	73,9	78,9	80,2	80,1
ВИЭ	0,3	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0

Структура установленной мощности на электростанциях ОАО «ЕЭС России» на период 2012–2018 гг. показана на рис. 2.

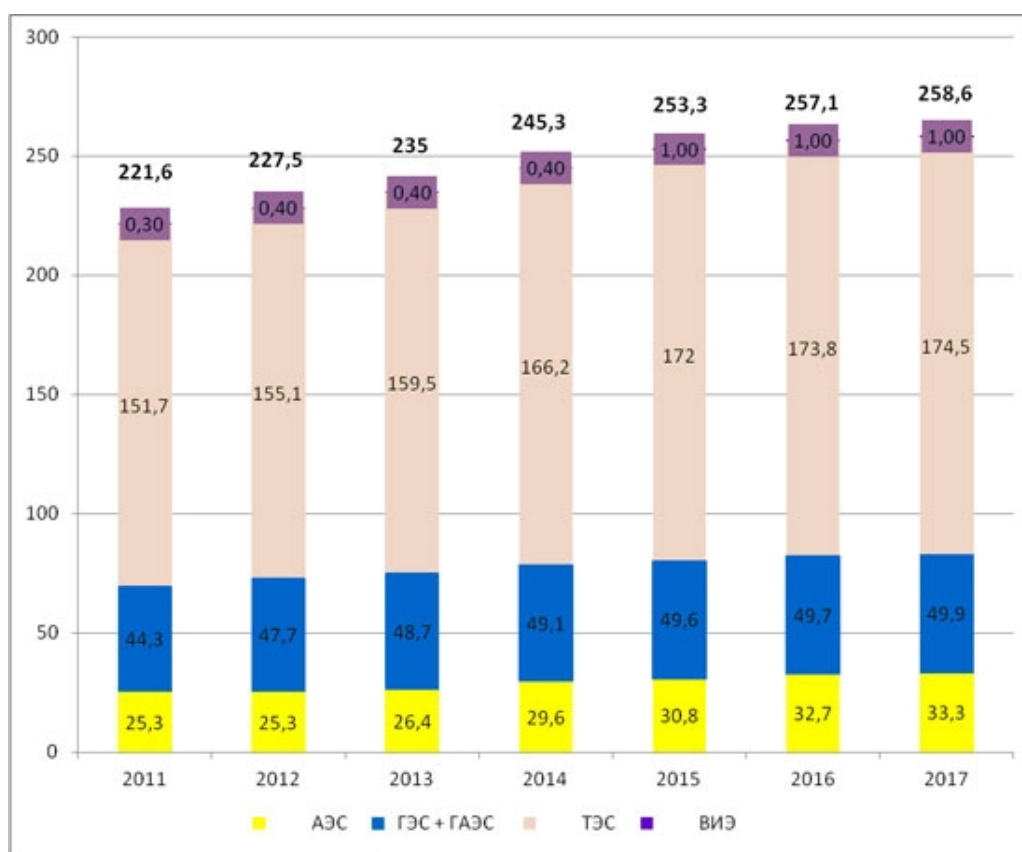


Рис. 2. Структура установленной мощности на электростанциях ОАО «ЕЭС России» в 2011 (факт) и в соответствии с прогнозом Минэнерго 2012 года на период 2012–2018 гг.

При появлении на рынке конкурентоспособного промышленного альтернативного топлива (например, жидкого водорода) топливная система, применяющаяся в разработках ОАО «Кузнецов», также может быть предложена на рынок энергетических газотурбинных установок при умеренно финансовых затратах и в короткие сроки [2].

Анализ отечественного рынка энергоустановок. Основываясь на том факте, что в России существует дефицит энергии, можно говорить о востребованности на внутреннем рынке представляемых газотурбинных электростанций, работающих на газообразном природном газе.

Российский рынок определяется и будет определяться заказами государственных структур и предприятий, находящихся в государственной собственности, а также частных предприятий, которым было проблематично участвовать в формировании энергогенерирующих мощностей.

Газотурбинные электростанции, работающие на газообразном природном газе, могут найти применение в энергодефицитных регионах, а также на энергоемких предприятиях, в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Министерство обороны РФ и Министерство чрезвычайных ситуаций РФ также являются потенциальными потребителями электростанций. Они мобильны, имеют возможность работать в тяжелых климатических условиях, поэтому могут применяться в местах дислокации войсковых частей, в местах устранения последствий крупных аварий, природных и техногенных катастроф, для организации временных схем снабжения электричеством и теплом, для создания инфраструктуры энергоснабжения при освоении новых территорий.

Газотурбинные электростанции, которые работают на сжиженном природном газе, могут занять свою нишу. Это предприятия по добыче и первичной переработке природного сырья в зонах с неразвитой энергетической инфраструктурой и отсутствием газовых магистралей, жилищно-коммунальные хозяйства приморских и островных городов и городов, расположенных вблизи автомобильных и железнодорожных путей, морские офшорные платформы, не связанные с добычей углеводородного сырья.

Электростанции могут устанавливаться в местностях, удаленных от источников природного газа и других видов углеводородного топлива, где муниципальные объекты, энергоемкие предприятия, строящиеся крупные объекты, требующие развития транспортной инфраструктуры, что необходимо для организации снабжения СПГ, несомненно, составят в будущем большой сегмент потребителей.

На территории РФ и зарубежных стран перспективными для использования СПГ можно считать районы Крайнего Севера, Дальнего Востока, территории, отделенные естественными водными преградами (острова и пр.) или расположенные в горной местности [1].

Анализ фирм-конкурентов на мировом рынке. Газотурбинный рынок претерпевает сегодня значительные изменения. В текущем десятилетии «Дженерал электрик» остается лидером среди производителей газовых турбин в денежном выражении, а фирма «Солар» — в количественном.

Существенный прирост инвестиций будет наблюдаться в области фирменного технического обслуживания, капитальных ремонтов и регулярной ревизии парка газовых турбин. Объем таких услуг сейчас составляет 7,8 млрд долл. США в год, а к 2021 году предполагается его удвоение.

Рынок сервисных услуг для ТЭС значительно зависит от роста выработки электроэнергии и текущего состояния оборудования. Ветшающее и стареющее энергетическое оборудование предлагается модернизировать с целью общего увеличения КПД оборудования. Углубленное техническое обслуживание и сервисные работы, особенно для ГТУ, паровых турбин и котлов-утилизаторов, потребуют увеличения необходимого сервиса.

Техническое обслуживание и ремонты выполняются в основном производителями оборудования и аффилированными с ними фирмами «Альстом», «Бехтель»,

«Флуор», «Форстер Вилер АГ», «Дженерал электрик», «Вуд Групп ГТС», «Мицубиши Хейви индастри», «Сименс АГ» и т. д. Международные услуги этих корпораций для ТЭС оценивались в 7,8 млрд долл. США в 2012 г. и постепенно увеличатся до 14,5 млрд долл. США в год к 2020 г.

С 1980-х годов держится относительно высокий спрос на ГТУ для механического привода. Кроме фирм Китая, России и Украины имеется не более 10 фирм, производящих ГТУ и генераторы газа для использования в качестве механического привода. Количество их сократилось: «Роллс-Ройс» приобрел фирму «Аллисон», «Дженерал электрик» – фирму «Нуово Пиньоне», «Сименс» приобрел у фирмы «Альстом» производство агрегатов мощностью до 50 МВт для механического привода. Четыре основных производителя – «Сименс», «Солар», «Дженерал электрик» и «Роллс-Ройс», выпускающие более 94 % всех ГТУ для механического привода, предполагают выпустить в этом десятилетии 4499 агрегатов такого назначения на сумму 23,6 млрд долл. США в ценах 2012 г.

В наступившем десятилетии по международному прогнозу будет выпущено 12521 ГТУ для электрогенерации общей стоимостью 152,9 млрд долл. США в ценах 2012 г. «Дженерал электрик» останется лидером (44,04 %). По количеству выпущенных агрегатов лидером останется фирма «Солар» (рис. 3, 4) [3].

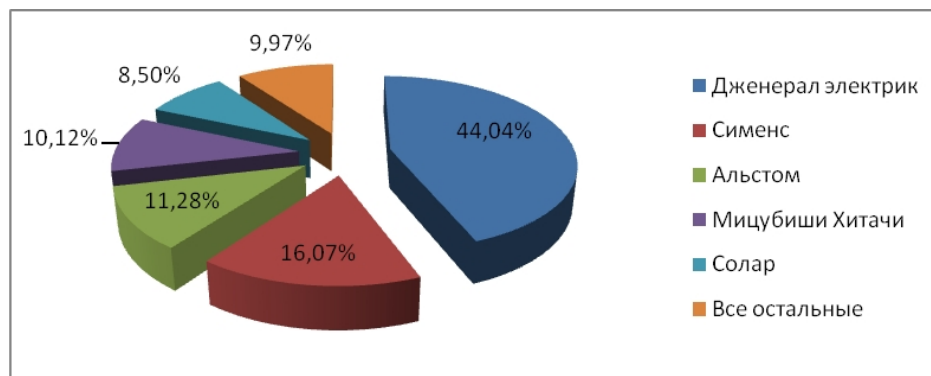


Рис. 3. Распределение долей мирового рынка ГТУ

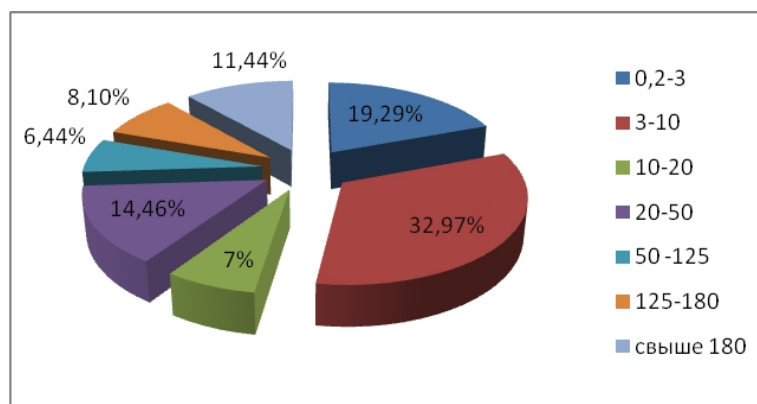


Рис. 4. Распределение энергетических ГТУ по мощности

Размерность ГТУ. На современном рынке просматриваются две тенденции. Первая – производство электростанций мощностью 125–180 МВт и более, вырабатывающих электроэнергию для населения. Вторая – стремление к независимо-

му энергопроизводству требует строительства локальных энергоблоков малой и средней мощности в линейке до 50 МВт.

На нижней границе мощностного ряда находятся микро- и мини-турбины, а также ГТУ с выходной мощностью от 20 до 450 кВт. Данная группа энергоустановок за последние годы стала важной, так как выработка электроэнергии движется в сторону конечного пользователя.

Микротурбины представляются хорошим решением для установки в частных домах и для малого бизнеса, которым необходимо непрерывное энергопитание по низким ценам. Появляются новые технологии, а именно: топливные элементы, некоторые из них имеют выходную мощность начиная с 1 кВт, могут быть использованы для обслуживания жилищ.

В течение 10 лет с 2012 по 2021 г. прогнозируется выпуск 10635 микротурбин, что оценивается более чем в 537 млрд долл. США в ценах 2012 г. В настоящее время энергия ветра считается дорогостоящей, а эффективность ее составляет около 50 %. Этот вид энергии коммерчески доступен, но не везде. АЭС и ГЭС требуют длительного периода финансирования строительства и тоже весьма дорогостоящие; солнечная энергия также очень привлекательна, но не везде доступна и остается дорогостоящей. Что же делать в такой ситуации? Использовать энергоустановки с выходной мощностью от 200 до 250–350 кВт. Это выше, чем у микро- и мини-турбин, коэффициент полезного действия которых составляет 20–28 %. В настоящее время газотурбинные установки простого цикла имеют КПД не менее 30 %, а у некоторых ГТУ он приближается к 40–42 %, ГТУ комбинированного цикла – 55–60 %.

Производство ГТУ мощностью более 200 кВт в последние годы происходило «по синусоиде»: рост в 2013 г., затем снижение в 2014–2021 гг. (рис. 5).

Следует отметить, что ГТУ продолжают заказывать и изготавливать в обычном формате конечного использования, а именно: для режима непрерывной работы, режима готовности и для пикового режима. ГТУ мощностью до 3,5 МВт использовались обычно в режиме готовности. Чем выше мощность ГТУ (например, 25–30 МВт), тем заметнее смещение в сторону использования в режиме непрерывной работы. Так, на уровне мощности 120–125 МВт и более фактически все ГТУ заказываются и предназначаются для режима непрерывной работы. Эта тенденция не изменится в ближайшие годы.

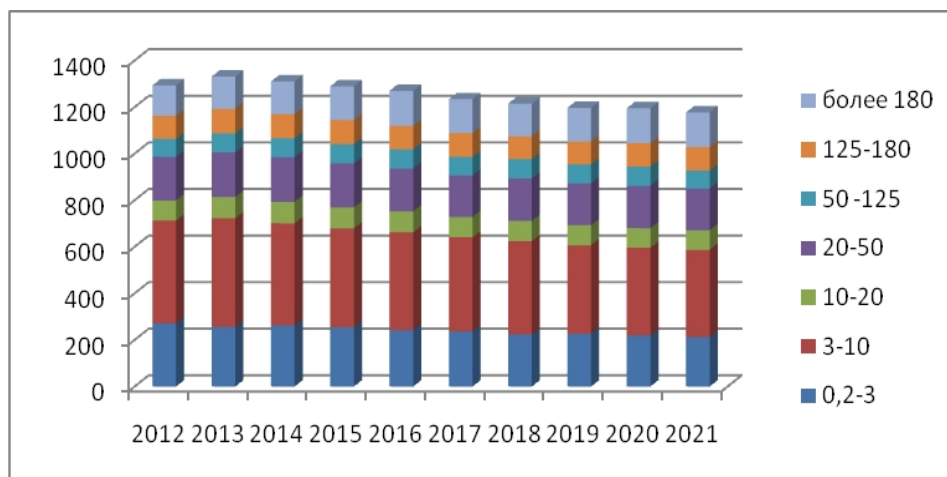


Рис. 5. Прогноз выпуска ГТУ по годам и мощностным диапазонам

Мировой спрос на новые, высокотехнологичные электростанции с газотурбинным приводом вызовет рост производства ГТУ мощностью 180 МВт и выше, которое может увеличиться со 130 единиц в 2012 г. до 150 единиц в год к 2020 г. Основными покупателями этих мегаГТУ, вероятно, будут Китай, Северная Корея, Средний Восток и Южная Америка [21].

Природный газ будет оставаться основным видом топлива для газотурбинных электростанций нового поколения. Экологические преимущества природного газа в сравнении с углем неоспоримы, и поэтому почти все новые электростанции используют его в качестве основного топлива.

Одним из важных факторов успешного продвижения ГТУ на рынок станет повышение КПД газотурбинных установок. Так, КПД простого цикла ГТУ, созданных на основе авиационных технологий, приближается к 40–42 %, а на промышленных ГТУ мощностью 180 МВт и выше уже перешли отметку в 38 %.

В перспективе рынок коммунальной и промышленной энергетики обеспечит надежные стимулы для производства газотурбинных электростанций, большинство из которых будет комбинированного цикла (парогазовые установки – ПГУ). Предназначаются они для работы в режиме когенерации для получения двух видов энергии: электрической и тепловой. В ближайшей перспективе на рынке производства энергии будут преобладать ПГУ. Нефтяная и газовая промышленность, не использовавшие энергии когенерации, начинают воспринимать эту концепцию для ряда назначений, включающих регенерацию масел, выработку электроэнергии на платформах и очистных производствах в сочетании с технологическими системами.

Необходимо провести анализ возможных объемов поставок и номенклатуры ГТУ в России. По прогнозу Минэнерго России, потребление электроэнергии может увеличиться к 2020 г. более чем в 1,2 раза. В 2010 г. оно составило 1070 млрд кВт, а к 2020 г. составит 1365 млрд кВт. Такой вывод можно сделать исходя из прогнозирования прироста спроса на электроэнергию (ежегодно 2,2 %).

В базовом варианте сценария макроэкономического развития Центральный банк исходил из того, что в 2015 году ВВП РФ покажет нулевую динамику, в 2016 году вырастет на 0,1 %, в 2017 году – на 1,6 %. К концу 2015 года инфляция составит 12–12,4 %. В среднем за год по сравнению с предыдущим годом инфляция составит 15,8 %. При пониженных темпах развития экономики производство электроэнергии составит соответственно 1015 и 1215 млрд кВт.

Для обеспечения ожидаемых уровней тепло- и электропотребления вводы генерирующих мощностей на электростанциях России (с учетом замены и модернизации) на период 2007–2020 гг. оцениваются порядка 177 млн кВт, в том числе на ГЭС и ГАЭС – 11,2 млн кВт, на АЭС – 23 млн кВт, на ТЭС – 143 млн кВт (из них ПТУ и ГТУ – 37 млн кВт). В умеренном прогнозе вводы оцениваются величиной порядка 121 млн кВт, в том числе на ГЭС и ГАЭС – 7 млн кВт, на АЭС – 17 млн кВт, на ТЭС – 97 млн кВт (из них ПТУ и ГТУ – 31,5 млн кВт).

Значительной инвестиционной привлекательностью для ОАО «Кузнецов» является возможность участия на основе ГТУ простого цикла (например, на базе ГТУ НК-37) в создании ПГУ, т. к. они позволят вырабатывать два вида энергии (электроэнергию и тепло).

Ощущается недостаток резервных мощностей и необходимость внедрения энергосберегающих инновационных технологий. Объем выпуска газотурбинных электростанций обусловлен спросом на продукцию генерирующих электроэнергию предприятий ОАО «ЕЭС России», износ основных средств которых составляет 60–65 %.

Кроме этого существует достаточно большое число предприятий, желающих иметь собственные генерирующие мощности с помощью ГТУ средней и малой

мощности. Они будут вынуждены внедрять энергосберегающие технологии для снижения себестоимости своей продукции.

Рынок ОАО «Газпром» также является привлекательным для ГТУ, которые производит ОАО «Кузнецов».

В ОАО «Газпром» по состоянию на 01.10.2014 находилось в эксплуатации 4537 ГПА общей установленной мощностью 52,6 ГВт. При этом ГПА по принадлежности к обществам распределяются следующим образом:

- добыча газа – 375 ед. (8 % от общего количества парка ГПА);
- транспортировка газа – 3923 ед. (87 %);
- подземное хранение газа – 239 ед. (5 %).

В газотранспортных обществах ОАО «Газпром» среди ГПА, находящихся в эксплуатации: ГПА с приводом стационарного типа – 1304 (33 %), ГПА с приводом авиационного типа – 1271 (32 %), ЭГПА – 731 (19 %), ГПА с приводом судового типа – 592 (15 %), ГПА с поршневыми компрессорами – 25 (1 %).

В табл. 2 представлены данные о потребностях в ГТУ для компрессорных станций (далее – КС), которые планируется установить на газопроводах России.

Таблица 2

Спрос ОАО «Газпром» до 2020 г. на ГТУ для КС

Мощность ГТУ, МВт	ГТУ для новых КС, шт.	ГТУ для реконструкции ГПА, шт.
4–6	10	80
10–12	10	180
16	57	375
25	32	65

Из табл. 2 видно, что до 2020 г. ОАО «Газпром» планирует ввести новые КС или реконструировать имеющиеся газоперекачивающие агрегаты общей мощностью примерно 13·106 млн кВт (1"106 кВт в год). Также просматривается возможность увеличения мощности ГТУ в одном агрегате до 25 МВт. ОАО «Кузнецов» является разработчиком уникальной технологии ГТУ НК-36СТ и НК-37, поэтому в этой линейке у предприятия есть большие перспективы развития. Необходимость реконструкции большого числа ГТУ мощностью 16 МВт (основное количество – ГТУ НК-16С) дает возможность ОАО «Кузнецов» направить свои усилия на реконструкцию собственной продукции.

Можно предположить большую потребность в газотурбинных электростанциях в линейке до 25–50 МВт, опираясь на прогнозы Минэнерго. Это даст возможность ОАО «Кузнецов» участвовать в строительстве трех–четырех ГТЭС мощностью до 25 МВт. Но чтобы попасть на рынок, следует идти по пути повышения эффективности производства посредством введения согласованного управления качеством продукции при доступных на нее ценах и новых конкурентных стратегий для укрепления позиций на рынке.

Библиографический список

1. Ольховский Г.Г., Гончаров В.В. Конструкции некоторых современных ГТУ и ПГУ и прогноз мирового выпуска газотурбинного оборудования в 2012–2021 гг. (обзор). Москва, 2014.
2. Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2012–2018 годы: [приказ Минэнерго России от 13.08.2012 № 387]. URL: <http://lawgu.info/dok/2012/08/13/n20065.htm>.

3. The Gas Turbine – powered Electrical Power Generation Market 2001–2010. Cogeneration and ON–SITE. Power Production.

References

1. Olkhovsky G.G., Goncharov V.V. Constructions of some modern gas turbine installations and combined cycle gas turbine units in 2012–2021 (review). Moscow, 2014 [in Russian].

2. On approval of the scheme and program of development of the United Energy System of Russia in 2012-2018 years: [order of the Russian Federation Ministry of Energy dated 13.08.2012 № 387]. Retrieved from: <http://lawru.info/dok/2012/08/13/n20065.htm> [in Russian].

3. The Gas Turbine – powered Electrical Power Generation Market 2001–2010. Cogeneration and ON–SITE. Power Production [in English].

*M.V. Skiba**

GAS TURBINE MARKET TRENDS

The paper reviews and analyzes the gas turbine (GT) market behavior considering GTs of different power levels operating with various fuel types. Projected GT production output rates are estimated.

Key words: market research, gas turbines market, generating capacity, dimension of gas turbines.

Статья поступила в редакцию 11/IX/2015.
The article received 11/IX/2015.

* *Skiba Marina Valerievna* (mskiba08@rambler.ru), Department of Industrial Management, Samara State Aerospace University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.